

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表平6-505452

第2部門第4区分

(43) 公表日 平成6年(1994)6月23日

(51) Int.Cl. <sup>3</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I
B 2 9 C 47/00		8016-4F	
C 0 8 J 9/14	C F D	9268-4F	
// B 2 9 K 67:00			
105:04			
C 0 8 L 67:00			

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求(全 5 頁)

(21) 出願番号	特願平5-510623
(86) (22) 出願日	平成4年(1992)12月14日
(85) 翻訳文提出日	平成5年(1993)8月13日
(86) 国際出願番号	P C T / E P 9 2 / 0 2 8 8 9
(87) 国際公開番号	W O 9 3 / 1 2 1 6 4
(87) 国際公開日	平成5年(1993)6月24日
(31) 優先権主張番号	M I 9 1 A 0 0 3 3 6 6
(32) 優先日	1991年12月16日
(33) 優先権主張国	イタリア (I T)
(81) 指定国	E P (A T, B E, C H, D E, D K, E S, F R, G B, G R, I E, I T, L U, M C, N L, P T, S E), A U, C A, J P, K R, U S

(71) 出願人	エンメ・エ・ジ・リチェルケ・ソシエタ・ベル・アチオニ イタリア国イー86077ボッツィーリ (イセルニア)、ゾーナ・インドゥストリアーレ、ロカリタ・トリベルノ (番地の表示なし)
(72) 発明者	アル・ガッタ、フッサイン・アリ・カシフ イタリア国イー03014フィウッジ (フロジノーネ)、ピア・デッレ・ピアッジェ12番
(74) 代理人	弁理士 青山 葆 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発泡気泡ポリエステル樹脂類およびその製造法

(57) 【要約】

8センチニュートンより高い溶融強度、0.8dl/gより高い固有粘度および25,000ポイズより高い複素熔融粘度を有するポリエステル樹脂を発泡押出することにより得られるポリエステル樹脂製発泡気泡物質。

## 請求の範囲

## 明 細

1. 8センチニュートンより高い熔融強度、0.8 d l / gより高い固有粘度および25.000ポイズより高い複素粘着粘度を有するポリエステル樹脂を発泡押出することにより得られるポリエステル樹脂製発泡気泡物質。
2. ポリエステル樹脂が発泡押出後、請求項1に記載された範囲の特性を示す請求項1に記載の発泡気泡物質。
3. 8センチニュートンより高い熔融強度、0.85 d l / gと1.95 d l / gの間の固有粘度および270℃で30.000ポイズと290℃で300.000ポイズの間の複素粘着粘度を有するポリエステル樹脂を発泡押出するステップを含む請求項1および2に記載の発泡気泡物質の製造方法。
4. テトラカルボン酸の二無水物により1.0から1.95 d l / gの間の固有粘度値まで品質向上させたポリエステル樹脂を発泡押出するステップを含む請求項3に記載の発泡気泡物質の製造方法。
5. ポリエステル樹脂が樹脂に対して重量で0.1から1%の量のテトラカルボン酸の二無水物の存在状態で発泡押出されることを特徴とする請求項4に記載の方法。
6. 使用される酸二無水物がピロメリト酸二無水物である請求項4および5に記載の方法。
7. 請求項1から3の発泡体から得られるあるいは請求項4から6の方法によって製造される発泡体から得られる発泡品。

上で引用した改質ポリエステル樹脂類は発泡体を製造するに好適であると記載されている。発泡体の特性に関する例とデータは示されていない。

ポリエステル樹脂を発泡押出することによって、次に示すような、価値の高い形態および機械的特性を有する発泡気泡ポリエステルを製造することができることを予期せずして発見した：

- 約8センチニュートンより高い熔融強度
- 約25.000ポイズより高い複素粘着粘度
- 0.8 d l / gより高い固有粘度

特に価値のある特性を備えた発泡気泡ポリエステル樹脂類は、熔融強度15〜30センチニュートンまたはそれ以上、熔融粘度30.000〜50.000ポイズまたはそれ以上、且つ固有粘度0.85〜1.95 d l / gの樹脂を発泡押出することによって得られる。

複素粘度および熔融強度は、実施例中に記載された解析法にしたがって270℃で測定される。そこで示されているように、270℃で樹脂が完全に熔融していない場合には、昇温は290℃で行う。270℃で測定した熔融強度及び複素粘度の最小値に相当する値は、解析法のところで説明されている。

上述の性質は発泡押出前の樹脂について示されている；同じ性質が発泡後の樹脂にも保持されている。

本発明の発泡気泡ポリエステル樹脂類は市販の発泡樹脂、例えば発泡ポリスチレン（バイエル社の「ステロデュール」）および発泡ポリウレタン樹脂よりも優れた機械的特性を示す。

例えば、圧縮永久歪みはより高い；発泡ポリエステル樹脂は15〜20%圧縮まで破壊しないが、市販の発泡樹脂は8%を超える圧縮に耐えられない。

更に、本発明の発泡気泡ポリエステル樹脂は市販の樹脂類に比べてより剛直である；曲げ剛性は3 MPaより大きく、曲げ弾性率は一般に20〜120 MPaの間に含まれる；一方、スチロデュールと発泡ポリウレタン樹脂の場合には、それぞれの値は、2〜3 MPaおよび17〜18 MPaである。

## 発泡気泡ポリエステル樹脂類およびその製造法

本発明は発泡気泡ポリエステル樹脂類およびその製造法に関するものである。

発泡ポリスチレンや発泡ポリウレタンのような商品としての発泡気泡高分子は、建築、自動車および包装分野に広い用途がある。

発泡気泡ポリエステル樹脂類は本発明で製造されるまでは、発泡ポリエステルが満足な性質を示さなかったために、これまであまり利用されてこなかった。

ヨーロッパ特許出願第0 372 846号明細書には、テトラカルボン酸の無水物を添加したポリエステル樹脂を発泡押出して得た発泡気泡ポリエステル樹脂が記載されている。望ましい添加物としてピロメリト酸無水物があり、これを重量で5%まで用いることを開示している。

得られた発泡気泡物質は均質でなく、より繊細な気泡をもつより均質な発泡構造を得るために、あるいは発泡品の熱安定特性を向上させるために熱による後処理が必要である。

また発泡押出の後、発泡品は速やかにポリエステル樹脂のT<sub>g</sub>以下の温度に冷却する必要がある。これは樹脂の結晶化度を比較的低く（15%未満くらい）維持するためである。米国特許第4,132,702号明細書には、エステル基を形成することのできる少なくとも3官能基を有する分枝剤を添加したポリエステル樹脂を固相重合して得られる分枝ポリエステル樹脂が記載されている。

上記分枝剤の例としては、ペンタエリスリトール、トリメチン酸やピロメリト酸のようなトリ-及びテトラカルボン酸ならびにそれらのエステルである。

得られた分枝エステル類は高い熔融強度値を有しながら、比較的低い熔融粘度値を算出している。

また、充分に高い熔融粘度と低い熔融強度とを兼ね備えた改質ポリエステル類も記載されている。分枝樹脂の固有粘度は1.2 d l / gよりも高い。

樹脂の密度は一般に40〜500 kg / m<sup>3</sup>の範囲に含まれる。気泡は50〜200ミクロンの範囲、特に50〜120ミクロンの大きさを有する。気泡は主として、または完全に独立気泡である。壁の厚さは40〜100ミクロンの範囲に含まれる。

本発明の発泡ポリエステル樹脂を得るための方法は、テトラカルボン酸の二無水物、特に芳香族の酸の二無水物を0.1から1.0重量%加えた0.52 d l / gより高い固有粘度をもつポリエステル樹脂を押出成型し、最終粘度0.85〜1.95 d l / gを得るために樹脂を固相状態で品質向上させ、それから発泡押出することを含む。発泡押出は0.1〜1.0重量%のテトラカルボン酸二無水物の存在で行うこともできる。いずれの場合にもピロメリト酸二無水物が好ましい二無水物である。

ポリエステル樹脂を得るための好ましい方法は、1.0〜1.95 d l / gの固有粘度を得るために、テトラカルボン酸二無水物の存在下で樹脂の品質向上を計りその後樹脂の発泡押出を行うことを含む。

テトラカルボン酸の二無水物の存在下でポリエステル樹脂の固相品質向上を行う条件は文献（例えば、その記載が本発明の一部であるヨーロッパ特許出願第86830440.5号を参照）で知られている。170〜220℃の範囲の品質向上温度が好ましい。

品質向上反応器中には一般に1時間より長い時間保持される。

1軸押出機で押出成形される場合の滞留時間は3から5分の間である。

本発明の樹脂を発泡させるためにいかなる発泡剤あるいは膨脹剤を用いてもよい。

易蒸発性液体および熱分解性の化合物を用いることができる。炭酸ガスのような不活性気体も用いることができる。

脂肪族炭酸炭化水素、脂肪族環状炭化水素、芳香族炭化水素およびハロゲン化炭化水素が好ましい。有用な炭化水素の例は、ブタン、ペンタン、ヘキサン、シクロヘキサン、トリクロモノフロメタン、1,2-ジクロロテトラフロエタ

## 特表平G-505452 (3)

ンである。

一般に発泡剤は押出機の最初の部分の閉口部から溶融混合物中へ注入される。使用量は溶融混合物の20〜30重量%にまで達することも有り得る。好ましくはその量はクロロフロロ炭化水素の場合で1〜5重量%の範囲に含まれる。

発泡剤出に反応しうる押出機であればどんなタイプのものでも用いることができ；1軸スクリー、2軸スクリーまたは多軸スクリーの押出機を用いることができる。

得られる気泡の構造特性を、更に細かく且つより均一分布の気泡に改良するために、ポリエステル樹脂には、例えば、炭酸ナトリウム、炭酸カルシウム、ステアリン酸アルミニウムあるいはマグネシウム、ミリスチン酸アルミニウムあるいはマグネシウム、テレフタル酸ナトリウムのような、局所弾性第1族から第3族までの金属の化合物を5重量%までの量加えることもできる。

樹脂には、安定剤、填料、発泡剤およびポリエステル樹脂に通常用いられる同様の添加剤を含んでもよい。

用いることのできるポリエステル樹脂は、二価の芳香族カルボン酸とジオールから縮重合によって得られる樹脂である。芳香族の例はテレフタル酸またはイソフタル酸、ナフタレンジカルボン酸およびジフェニルエーテルジカルボン酸である。

グリコールの例は、エチレングリコール、テトラエチレングリコール、シクロヘキサメタノール、1,4-ブタンジオールである。ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレートおよび20%未満のイソフタル酸からの単位を含むポリエチレンテレフタレートの共重合体が好ましい樹脂である。出発樹脂は約0.52 d l/gより高い固有粘度をもち、発泡押出される前に水分率は200 ppm好ましくは100 ppmより低くなるように乾燥される。リサイクルされたポリエステル樹脂も用いることができる；その品質向上処理と発泡処理はリサイクルしない樹脂の場合と同じである。

発泡押出機、一般に板状形で得られあるいは円柱断面をもつ発泡樹脂はポリエ

スチレン、エチルアルコール、二酸化炭素のような他の発泡剤が種々の製造に於いて用いられたが、発泡体は得られなかった。

### 比較例 2

固有粘度0.92 d l/gのPET (固有粘度0.70 d l/gのPETから出発し、これにピロメリト酸二無水物を0.15重量%加えて四相混成反応により固有粘度を0.92の値に向上させた) を供給するという点だけを選んで、比較例1の試験を繰り返した。

発泡体は得られなかった。

用いたPETのレオロジー特性を表1に記載した。

### 実施例 1

固有粘度0.82 d l/gのPET (0.15重量%のピロメリト酸二無水物を加えた固有粘度0.71 d l/gのPETを180℃で固相品質向上反応することにより得られた) を供給し、同時にピロメリト酸二無水物を、押出機の供給口を通して500 g/hの速度で連続的に供給するという点だけを選んで、比較例1の試験を繰り返した。

押出機中の熔融物温度は259℃；圧力は9.1 MPaであった。

規則的な独立気泡を持った発泡体を得られた。

物質のかさ密度は150/180 kg/m<sup>3</sup>であった。

圧縮永久ひずみは1.5 MPaであった；圧縮弾性率は15.4 MPa、比曲げ延性は10 MPa m<sup>3</sup>/kgであった。

引張り強度は3.3 MPa；引張り弾性率は80.7 MPaで比引張り強度は22/18 MPa m<sup>3</sup>/kgであった。

### 実施例 2

固有粘度1.17 d l/gのPET (固有粘度0.75 d l/gのPETに、

ポリエステル樹脂のT<sub>g</sub>以下の温度まで冷される。これはポリエステル樹脂の結晶化度を約15%以下に維持するためである。電子レンジ中で加熱される食品容器のように加熱サイクルをうけて使用される成形品に耐熱形変性を付与するために、成形品を60℃より高い温度一般には60〜120℃で、約5分以内の時間熱処理するのが都合がよい。

次に実施例を挙げるが、本発明はこれに限定されるものではない。

### 比較例 1

固有粘度0.80 d l/gのポリエチレンテレフタレート (PET) を50 kg/g/hで連続的に次の仕様で1軸発泡成形押出機に供給した。

スクリー径： 90 mm

スクリー長さ/直径比：30

試験条件は次のとおり：

熔融ゾーンの温度： 224〜260℃

投入ゾーンの温度： 240℃

冷却ゾーンの温度： 240〜220℃

ヘッドの温度： 240〜275℃

熔融物の温度： 224℃

熔融物の圧力： 5.2 MPa

スクリー回転数： 24 rpm

発泡剤： トリクロロフロロメタン

(HCF<sub>3</sub>；全ポリマーの3重量%)

填料： タルク (全ポリマーの0.8重量%)

押出機中の平均滞留時間： 4.5分

押出には直径40 mmのリング状のダイを用いた。

発泡体は得られなかった；物質は溶融強度が低すぎたため発泡体となり得なかった (溶融強度値および他のデータは表1を参照)。

0.15重量%のピロメリト酸二無水物を加え、固有粘度1.17 d l/gを得るために品質向上反応をつづけた) を供給するという点だけを選んで、比較例1の試験を繰り返した。

規則的な独立気泡をもち、次の特性を持つ発泡体を得られた：

かさ密度： 100/120 kg/m<sup>3</sup>

圧縮永久ひずみ： 1 MPa

圧縮弾性率： 4.0 MPa

曲げ剛性： 4.8 MPa

曲げ弾性率： 2.5 MPa

比曲げ低抗： 48/40 MPa m<sup>3</sup>/kg

比引張り強度： 10/8 MPa m<sup>3</sup>/kg

用いたPETのレオロジー特性は表1に記載した。

### 実施例 3

固有粘度0.823 d l/gのPETを供給するという点だけを選んで、比較例1の試験を繰り返した；このPETは0.15重量%のピロメリト酸二無水物を加えた、固有粘度0.75 d l/gのPETから固有粘度0.832 d l/gを得るために品質向上処理に付して得られた。

平均滞留時間は8分であった。

主として独立気泡をもった発泡体を得られた。

ピロメリト酸二無水物を加えたPETのレオロジー特性を表1に記載した。

表1には実施例で用いたポリエステル樹脂のレオロジー特性を記載した；溶融粘度および弾性率G'の値は極大のところの値である。

この決定は時間に対するこの特性の変動を測定して行った。

測定はレオメーター プレートおよびコーンレオメーターを用い、キャピラリーダイを持つレオグラフ計ゲットフェルト レオグラフ 2002によって行った。他のところでは記述していないが、明細書および実施例で述べているレオロジ

特表平6-505452 (4)

一測定はすべて270℃で行った。

粒状の試料は110℃で少なくとも12時間真空乾燥した。チップは測定を始める前にチャンバー中で溶融し、圧縮した。

時間間隔は0.1ラジアン/秒で、コーンの径は2.5mmで行った。周波数は10ラジアン/秒で、1時間の間に25%の変形があった。

周波数間隔は0.1~100ラジアン/秒の範囲の周波数で行い、変形は1%であった。

キャピラリーレオメーターゲットフェルトによる測定に於いて、試験中の物質の安定性を確保するために、試料は乾燥気流中でレオメーターに導入した。

変形速度は20~2000 sec<sup>-1</sup>の範囲であった。キャピラリー寸法は長さ30mm、入り口角90°のダイの径は1mmであった。

溶融粘度はゲットフェルトの粘度計のキャピラリー中のポリマーを0.2mmの適度でピストンでフィラメントとして押し出して測定した。

フィラメントはスチール製歯のついた歯車の間でつかまえ、それから繰り加速度を急速に加えていった。加速度は60mm/sec<sup>2</sup>であり、報告された歪みはそのフィラメントが最高速度(1000mm/sec)のところで歯車に加えた力であった。

レオメーター測定はすべてASTM D 4440に、また計算はASTM D 4065にしたがって行われた。

270℃では樹脂の溶融が不完全な場合は、290℃で2mmの径のダイを用いて、溶融粘度測定を行った。270℃で1mm径のダイを用いて得られた溶融粘度の最小値8センチニュートンに相当する、290℃、2mm径ダイでの溶融粘度は2~3ニュートンである；270℃での25,000ボイズに相当する290℃での積算粘度の値は15,000ボイズである。

圧縮永久歪み、曲げ剛性及び曲げ弾性率のデータはそれぞれASTM D 1621、D 790及びD 1623にしたがって得られた。

固有粘度はフェノールとテトラクロロエタンの60/40重量比混合溶媒10

0ml中へポリエステル樹脂0.5gを溶解し、ASTM D 4063-86にしたがって25℃で測定した。

表1

ポリエステル	固有粘度	溶融粘度	積算粘度	弾性率
	d1/g	dyne/cm <sup>2</sup>	dyn/cm <sup>2</sup>	dyne/cm <sup>2</sup>
比較例 1	0.80	0.2	1.05	1.04
比較例 2	0.92	4.2	2.5	21.8
実施例 1	0.862	25	3.59	26.0
実施例 2	1.18	20		
実施例 3	0.823	10-20	6.23	43.2

実施例 4

固有粘度1.95 d1/gのPET(このPETは0.15重量%のピロメリト酸二無水物を加えた、固有粘度0.74 d1/gのリサイクルPETに0.3重量%のピロメリト酸二無水物を添加して、215℃で品質向上処理して得た)を供給するという点だけを違えて、比較例1の試験を繰り返した。

使用したPETのレオロジー特性は次の通りである：溶融粘度43センチニュートン(2mm径ダイ使用、290℃で測定)；積算粘度は40×10<sup>4</sup>ボイズで、弾性率G'は100 dyne/cm<sup>2</sup>/10<sup>4</sup>(どちらも試験は290℃で行った)。

押出機中の熔融物の温度は259℃、圧力は9.1 MPaであった。

得られた発泡体は規則的な独立気泡を有していた；発泡体のかき密度は50/80 kg/m<sup>3</sup>であった。圧縮永久歪みは20 MPa；圧縮弾性率は17.0 MPaで比圧縮抵抗は11.6 MPaであった。

曲げ剛性は7.4 MPaで曲げ弾性率は6.4 MPaであった；比曲げ抵抗は44/36.1 MPa cm<sup>3</sup>/kg。引っ張り強度は4.0 MPa；降伏点での弾性率は83 MPaで降伏点での比抵抗は24/29 m<sup>3</sup>/kgであった。

実施例 5

固有粘度1.52 d1/gのPETを供給するという点だけを違えて、比較例1の試験を繰り返した。このPETは0.15重量%のピロメリト酸二無水物を加えた、固有粘度0.60 d1/gのPETを215℃で品質向上処理して得られた。

使用したPETのレオロジー特性は次の通りである：溶融粘度9.5センチニュートン(2mm径ダイ使用、290℃で測定)；積算粘度は4×10<sup>4</sup>ボイズで、弾性率G'は85 dyne/cm<sup>2</sup>/10<sup>4</sup>(どちらも試験は290℃で行った)。

押出機中の熔融物の温度は259℃、圧力は9.1 MPaであった。

得られた発泡体は規則的な独立気泡を有していた；発泡体のかき密度は70/180 kg/m<sup>3</sup>であった。圧縮永久歪みは1.6 MPa；圧縮弾性率は16 MPaで圧縮に対する比抵抗は11.2 MPaであった。

曲げ剛性は6.2 MPaで曲げ弾性率は5.9 MPaであった；比曲げ抵抗は42/35.1 MPa cm<sup>3</sup>/kg。引っ張り強度は3.6 MPa；降伏点での弾性率は81 MPaで降伏点での比抵抗は23/19 m<sup>3</sup>/kgであった。

国際調査報告

PCT/EP 92/01009

1. CLASSIFICATION BY SUBJECT MATTER OF THE INVENTION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
2. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
3. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
4. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
5. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
6. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
7. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
8. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
9. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
10. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
11. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
12. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
13. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
14. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
15. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
16. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
17. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
18. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
19. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
20. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
21. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
22. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
23. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
24. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
25. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
26. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
27. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
28. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
29. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
30. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
31. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
32. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
33. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
34. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
35. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
36. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
37. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
38. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
39. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
40. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
41. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
42. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
43. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
44. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
45. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
46. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
47. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
48. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
49. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
50. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
51. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
52. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
53. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
54. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
55. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
56. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
57. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
58. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
59. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
60. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
61. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
62. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
63. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
64. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
65. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
66. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
67. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
68. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
69. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
70. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
71. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
72. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
73. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
74. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
75. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International Patent Classification, IPC)		
IPC <sup>5</sup> C 08 J 9/04, C 08 J 9/14, B 29 C 67/22, B 29 C 55/02, F 16 C 11/00, B 29 C 67/00		
76. CLASSIFICATION BY FIELD OF APPLICATION (according to the International		